

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-244220

(43)Date of publication of application : 21.09.1993

(51)Int.Cl. H04L 29/08
H04L 1/16(21)Application number : 04-044414 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

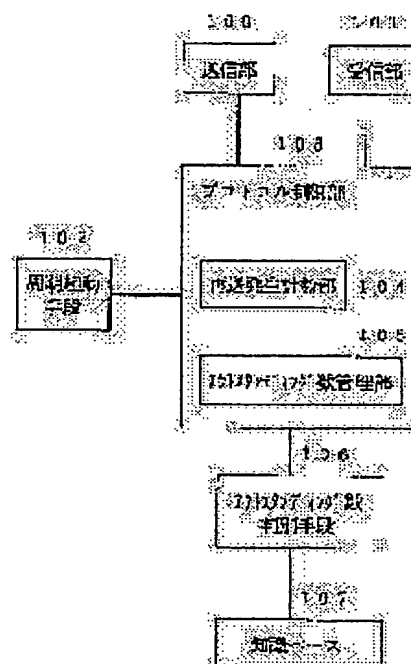
(22)Date of filing : 02.03.1992 (72)Inventor : HORI SHINICHIRO

(54) DATA COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the data communication equipment implementing efficient communication by obtaining an outstanding number suitable for the communication state through them the inference so as to make data communication.

CONSTITUTION: An outstanding number discrimination means 106 reads a re-transmission number of times up to a preceding time from a re-transmission generating counter section 104 of a protocol control section 103 started by a period start means 102. Then a rate of change of number of times of re-transmission is calculated in comparison with a preceding re-transmission number of times and a confirmed outstanding number suitable for the communication state is calculated by fuzzy control based on data in an intelligent base 107 from the rate as above. Then the calculated confirmed value is set to an outstanding number management section 105 and data communication is implemented in the outstanding number suitable for the communication state at that point of time. As a result, efficient data communication is made in a high level data link control procedure.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

" [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-244220

(43)公開日 平成5年(1993)9月21日

| | | | | |
|--------------------------|------|--------------------|----------------|---------|
| (51)Int.Cl. ⁵ | 機別記号 | 庁内整理番号 | FI | 技術表示箇所 |
| H 0 4 L 29/08 1/16 | | 4101-5K 8020-5K | H 0 4 L 13/ 00 | 3 0 7 Z |

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-44414

(22)出願日 平成4年(1992)3月2日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 堀 振一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

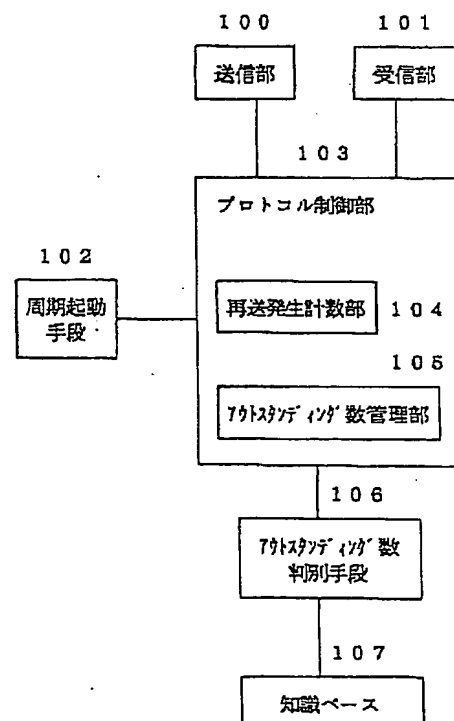
(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 データ通信機器

(57)【要約】

【目的】 HDLC (ハイレベル・データ・リンク制御手順) において通信効率の良いデータ通信機器の提供を目的とする。

【構成】 言語ルールによって定義される知識ベース107と、データの送信部100、受信部101と、再送発生計数部104、アウトスタンディング数管理部105を持つプロトコル制御部103と、周期起動手段102と、最適なアウトスタンディング数を決定するアウトスタンディング数判断手段106を備えた構成を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 HDLC（ハイレベル・データ・リンク制御手順）のプロトコルを用いたデータの送受信を行なう送受信部と、相手側のデータ通信機器から受信した再送要求によって再送回数をカウントする再送発生計数部と、アウトスタンディング数を管理するアウトスタンディング数管理部を含み、HDLCのプロトコルを制御するプロトコル制御部と、周期的に出力を発生する周期起動手段と、前記周期起動手段が出力を出したときに前回の出力時からの再送発生回数と再送発生回数の時間的変化の度合いとアウトスタンディング数に関する知識を覚えておく知識ベースと、再送発生回数とその時間的変化と知識ベースを基にその時点の通信状態に適したアウトスタンディング数を算出するアウトスタンディング数判別手段を備えたデータ通信機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はHDLCのプロトコルを用いたデータ通信を行なうデータ通信機器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のHDLC（ハイレベル・データ・リンク制御手順）のプロトコルを用いたデータ通信では、アウトスタンディング数をデータ通信量やノイズ等の環境を考慮して、経験的にある固定化された値に定めていた。アウトスタンディング数とは、HDLCによるデータ通信において、送信側が受信側に送信したデータ（情報フレーム）の送達確認を取ることなしに連続して送信することができる情報フレームの最大数である。たとえば、アウトスタンディング数を128とする。送信する情報フレームには、情報フレームの順序を示す送信順序番号が0から127の数値で与えられる。送信順序番号127の次は0である。送信側は連続して受信側からの情報フレームの送達確認することなしに128個の情報フレームを送信することができる。送信側が受信側に対して、連続した送信順序番号を与えた情報フレームを幾つか送信する。たとえば、送信順序番号0から4までの5つの情報フレームを送信したとすると、この時点では送信順序番号5からの127の123個の情報フレームが送信可能である。受信側から送信順序番号4までの情報フレームを受信したとのフレームを送信側が受信すると、送信側はその時点で送信順序番号5から4までの128の情報フレームを受信側の確認を取ることなしに連続して送信することができる。ところが、情報フレームを受信側の確認を取らずにアウトスタンディング数まで送信することができるが、雑音等のデータ通信上の障害で受信側で正常に情報フレームが受信できなかった場合や受信側のデータ受信の処理能力不足のため正常に情報フレームを受信できなかった場合、受信側は、送信側に対して失われた送信順序番号の情報フレームから再送信を要求し、送信側は失われた送信順序番号の情報フ

レームから現時点で送信可能な情報フレームをアウトスタンディング数までの範囲で再送信を行なう。したがって、アウトスタンディング数を大きく取ると受信側の送達確認を取ることなしに多くの情報フレームを送信することができるが、反面、再送要求を受信した場合、送信側は再送信した処理時間が無駄となる。逆に、アウトスタンディング数を小さくすると、送信側は連続して受信側からの送達確認を取ることなしに情報フレームを多く送信することができず、送信したい情報フレームの送信待ち状態を作ることになり、HDLCの特徴を活かすことができない。したがってその時々で最適なアウトスタンディング数の値が必要となる。

【0003】そこで、従来はアウトスタンディング数をデータ通信機器のデータ通信にかかる処理時間や、単位時間当たりの再送回数を測り、経験的にアウトスタンディング数の値を決定していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記した従来例においては、データ通信機器（端末、線路）が設置される気候的、電気的な環境や、データ通信機器のデータ通信にかかる処理時間の違い、刻一刻変化するデータ量を考慮されることなく、設定されたアウトスタンディング数でデータ通信が行なわれ、その時々に応じたアウトスタンディング数で通信が行なわれていない。

【0005】本発明は通信の状態に応じてアウトスタンディング数を最適の値にすることによって効率の良い通信を行なうデータ通信機器の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために、周期的に出力を発生する周期起動手段と、相手のデータ通信機器から受信した再送要求をカウントする再送発生回数計数部とアウトスタンディング数を管理するアウトスタンディング数管理部を含むプロトコル制御部、単位時間当たりの再送回数と、その時間的変化の度合いとアウトスタンディング数に関する知識を覚えておく知識ベースと、知識ベースを基に単位時間当たりの再送回数とその時間的変化の度合いからその時点の通信状態に適したアウトスタンディング数を算出するアウトスタンディング数判別手段を備えた構成を有する。

【0007】

【作用】本発明は上記の構成において、周期起動手段はプロトコル制御部に対して周期的に起動をかけ、起動されたプロトコル制御部の再送発生計数部は前回の起動から今回の起動の間に何回の再送が発生したかをカウントし、知識ベースには、再送発生回数の多さを表すメンバシップ関数と、再送発生回数の時間変化を表すメンバシップ関数、アウトスタンディング数の大きさを表すメンバシップ関数が記憶されており、アウトスタンディング数判別手段は再送発生計数部から得られた再送回数と、

知識ベースを基に周期起動手段によって起動された時点での最適のアウトスタンディング数を計算するように作用する。

【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例におけるデータ通信機器について説明する。図1は、通信状態に適したアウトスタンディング数を推論によって求めデータ通信を行なう制御部を構成するブロック図である。図2は、周期起動されたアウトスタンディング数判断手段によって通信状態に適したアウトスタンディング数を求める処理の概要を表すためのフローチャートである。図3は、知識ベースが記憶している再送発生回数の多さ、再送発生回数の時間変化率、アウトスタンディング数の大きさについてファジィ集合で表現するために使用したメンバシップ関数である。図4は、再送回数の多さと再送回数の時間変化から通信状態に適したアウトスタンディング数の大きさを求める推論ルールをマトリクスで表現した図である。図5は、ある単位時間内における再送発生回数の数が8、再送発生回数の時間変化率が-20%である通信状態のときに適するアウトスタンディング数の大きさを推論する過程と推論結果を示すグラフである。

【0009】図1において100は相手データ通信機器に対してデータを送信する送信部である。101は相手データ通信機器からのデータを受信する受信部である。102は周期的に出力を行なう周期起動手段である。104は相手データ通信機器から再送要求を受信し、再送回数をカウントする再送発生係数部である。105はアウトスタンディング数管理部であり、データを送信する場合は相手から確認を取らずにこの値までデータを送信することができる。103は再送発生計数部104、アウトスタンディング数管理部105を含み、HDL Cのプロトコルの制御を行なうプロトコル制御部である。107は知識ベースであり、0から1までのグレードを表現するメンバシップ関数を利用して、監視する値や制御を加える対象に関する定量的な知識を覚えておく部分である。106は周期起動手段102で起動され、前回の起動時からの再送回数を再送発生計数部から読み出し、前回の再送回数との時間的変化の度合いを計算し、それらの値から知識ベース107のデータを基にファジィ制御によって通信状態に適したアウトスタンディング数を算出するアウトスタンディング数判断手段である。

【0010】次に再送回数の多さと再送回数の時間変化率からその時点で最適であるアウトスタンディング数の大きさを求めるルールをマトリクスで表した図4について説明する。本実施例によって求められるアウトスタンディング数の大きさはマトリクスの中のR1~R9で表される定量的に表現されたルールによって推論される。以下にR1~R9で表されるファジィ推論ルールの定義を示す。

【0011】R1：再送回数が少なく、時間変化率が

負に大きければ、アウトスタンディング数をかなり大きくする。

【0012】R2：再送回数が少なく、時間変化率があまり変化しなければ、アウトスタンディング数を少し大きくする。

【0013】R3：再送回数が少なく、時間変化率が正に大きければ、アウトスタンディング数を中くらいにする。

【0014】R4：再送回数が中くらいで、時間変化率が負に大きければ、アウトスタンディング数を少し大きくする。

【0015】R5：再送回数が中くらい、時間変化率があまり変化しなければ、アウトスタンディング数を中くらいにする。

【0016】R6：再送回数が中くらい、時間変化率が正に大きければ、アウトスタンディング数を少し小さくする。

【0017】R7：再送回数が多くて、時間変化率が負に大きければ、アウトスタンディング数を中くらいにする。

【0018】R8：再送回数が多くて、時間変化率があまり変化しなければ、アウトスタンディング数を少し小さくする。

【0019】R9：再送回数が多くて、時間変化率が正に大きければ、アウトスタンディング数をかなり小さくする。

【0020】以下、本発明におけるデータ通信機器の動作について、max-min合成重心法を用いたファジィ推論によるアウトスタンディング数の決定方法を図2のフローチャートに従って説明する。周期起動102で起動された再送発生計数部104から前回からの再送回数を読み出し（ステップ201）、前回起動時の再送回数と比較して再送回数の時間変化率を計算する（ステップ202）。次に、先のルールに従って推論を行なうため、ループ回数をルール数（9）にセットし（ステップ203）、以下のループ処理を行なう。まず、ルールの第1の前件部に対して今回得られた再送回数の多さのメンバシップ関数へのマッチング度Aと、ルールの第2の前件部に対して今回得られた再送回数の時間変化率のメンバシップ関数へのマッチング度Bを求める（ステップ204、205）。次にAとBを比較して小さい方の値をルール後件部に対して適用して、どれくらい当てはまるかをメンバシップ関数によって推論する（グレード値を確定する）（ステップ206）。すべてのルールに対して推論を終了すると（ステップ207）、推論結果を合成して（ステップ208）、合成結果の重心を計算し、アウトスタンディング数の確定値を算出して（ステップ209）、前記アウトスタンディング数105にその値をセットし、その時点で通信状態に適したアウトスタンディング数にてデータ送信を行なう。

【0021】次に、図3、図5を用いて上記アルゴリズムの具体的応用例について説明する。

【0022】図3は再送回数の多さ、再送回数の時間変化率、アウトスタンディング数の大きさをファジィ量で表現するメンバシップ関数であり、縦軸はそれぞれ0から1までのグレード値をとり横軸はそれぞれ再送回数の多さを0から10までのレベルで表した値、再送回数の時間変化率を百分率で表した値、アウトスタンディング数の大きさを0から128までで表した値である。この図は再送回数の多さが多い、少ないといった定量的な表現をグレードによって定量値に変換するためのものである。ここである周期起動における再送回数が8、再送回数の時間変化率が-20%であったと仮定すると、再送回数の多さはメンバシップ関数の“多い”に対して0.75のグレードでマッチングし、再送回数の時間変化率のメンバシップ関数の“負に大きい”に対して0.25“変わらない”に対して0.67のグレードでマッチングするため、有効ルールはR7、R8となり、各ルールの推論結果と推論結果の合成は図5に示すように現れ、その時点の通信状態に適するアウトスタンディング数の確定値は前記アルゴリズムに従って合成結果の重心をとると、46.5となる。

【0023】

【発明の効果】以上の実施例から明らかなように、本発明によれば、今まで固定的に定められていたアウトスタンディング数をその時々通信の状態によって、最適な

値にすることによって効率のよいデータ通信を行なうデータ通信機器を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のデータ通信機器における制御部を構成するブロック図

【図2】同データ通信機器における通信状態に適したアウトスタンディング数を求める処理の概要を示すフローチャート

【図3】同データ通信機器における知識ベースが記憶しているメンバシップ関数図

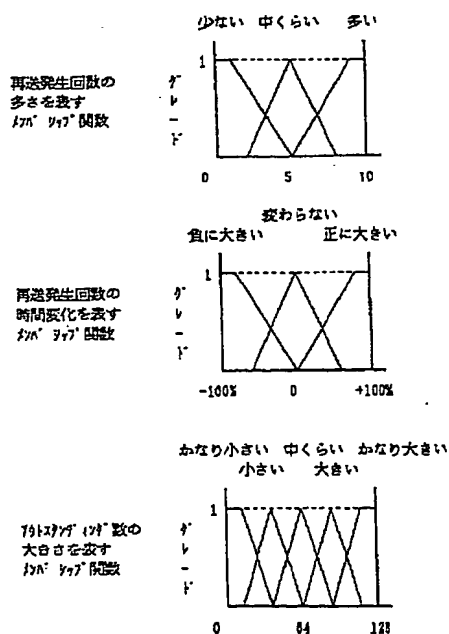
【図4】同データ通信機器において、再送回数の多さと再送回数の時間変化から通信状態に適したアウトスタンディング数の大きさを求める推論ルールのマトリクス

【図5】同データ通信機器において、ある通信状態のときに適するアウトスタンディング数の大きさを推論する過程と推論結果を示すグラフ

【符号の説明】

- 100 送信部
- 101 受信部
- 102 周期起動手段
- 103 プロトコル制御部
- 104 再送発生計数部
- 105 アウトスタンディング数管理部
- 106 アウトスタンディング数判別手段
- 107 知識ベース

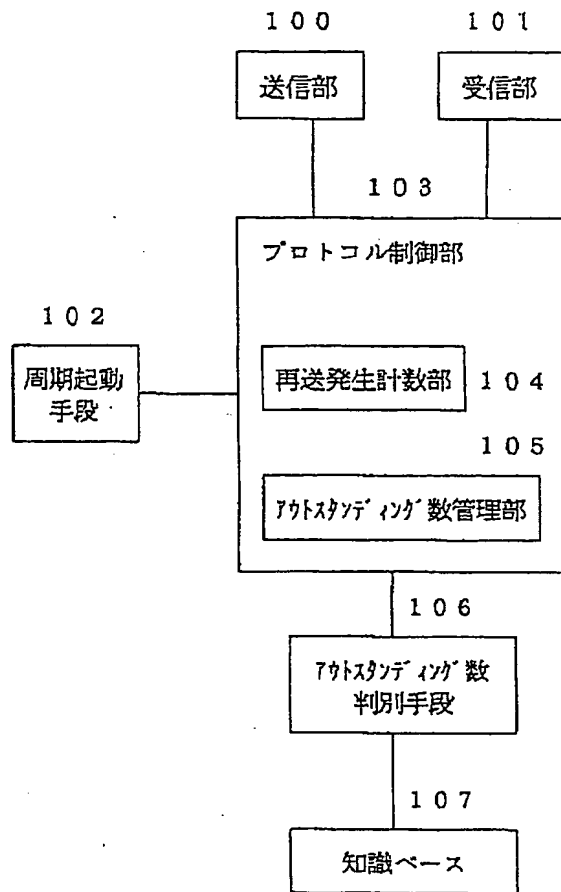
【図3】



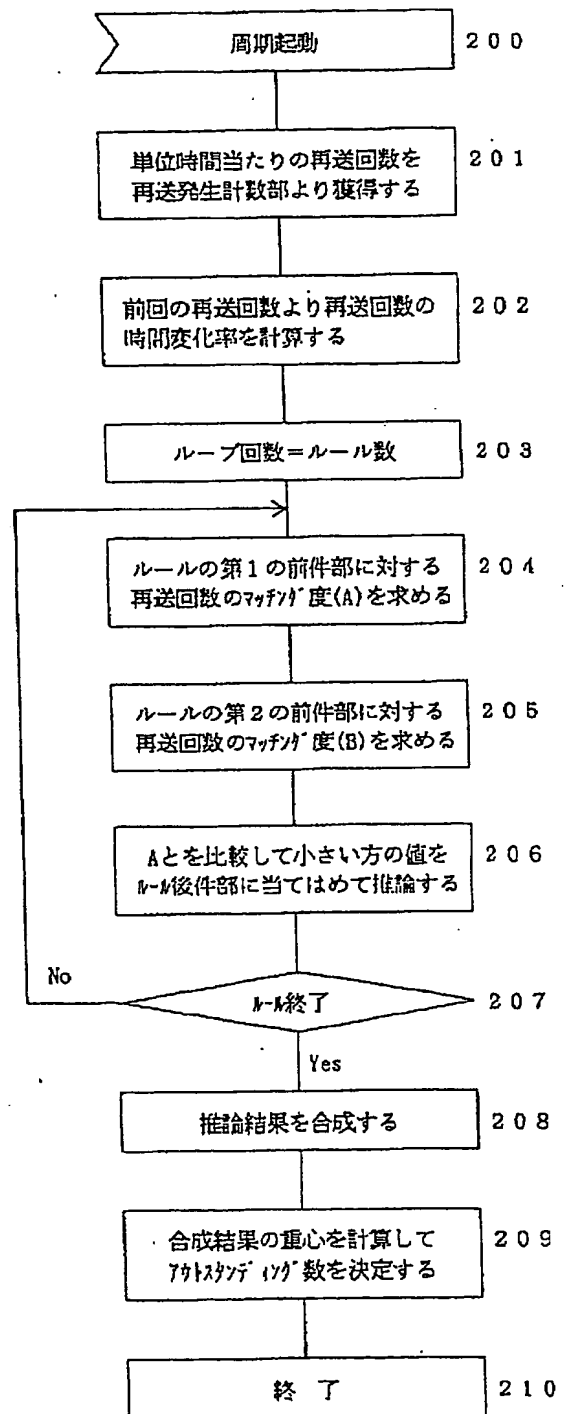
【図4】

| 再送回数の多さ 再送回数の時間変化 | 少ない | 中くらい | 多い |
|----------------------|----------------|---------------|----------------|
| 負に大きい | R1 かなり大きくする | R4 少し大きくする | R7 中くらい |
| 変わらない | R2 少し大きくする | R5 中くらい | R8 少し小さくする |
| 正に大きい | R3 中くらい | R6 少し小さくする | R9 かなり小さくする |

【図1】



【図2】



【図5】

